PALEOBOTANICA

SERTUM FLORULAE FOSSILIS VILLAE DE LEIVAE

Por
GUSTAVO HUERTAS G., C.M.F.
Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional.

INTRODUCCION

Pocos y en general minúsculos estudios paleobotánicos se han realizado en Colombia. Engelhardt (1895); Schöndfeld & Kräusel (1923); Berry (1924 y sig.); Gerth & Kräusel (1931); Reid (1933); Lipps (1934); Huertas & Van der Hammen (1951); Langenheim (1959, 1961), Huertas (1960) y pocos más.

Por otra parte y de paso ciertos geólogos como Rollot M., Stutzer. King, Schuchert, Hubach, Breistroffer, Scheibe, Weiske, Grosse, White D., Royo y Gómez, Bürgl, Alvarado, Sarmiento, Acosta, Botero-Arango Molina, Ujueta, Etayo y otros, han coleccionado o anotado sobria y perplejamente la determinación de algunos taxa.

La flórula fósil de Villa de Leiva y de los alrededores presenta, como su fauna, una buena porción de entidades, que aunque comparativamente muy inferior en número constituyen, no obstante, estirpes de notable importancia paleobotánica. Berry (1924), describió una semilla de *Anacardium* procedente del Santo Ecce Homo y fue ésta la primicia fósil vegetal descrita de esta región. Al parecer, desde este hallazgo no han sido publicados nuevos estudios paleobotánicos de Leiva y lugares aledaños; pero como al presente los registros fósiles son notables y no ha sido factible ocuparme en la búsqueda y estudio exhaustivo de toda una Flórula, he determinado publicar las novedades mesozoicas de mayor interés.

ESTRATIGRAFIA

El Profesor doctor H. Bürgl (1954), en un ponderoso estudio sobre el Cretáceo inferior de los alrededores de Villa de Leiva, puntualiza: "La posición regular de las capas y los afloramientos extensos del Cretáceo hacen de esta región un modelo geológico, aprovechable como pocos para un estudio detallado de la estratigrafía del Cretáceo inferior". El mismo autor (1961) anota: "Las capas calcáreas de Vélez y Villa de Leiva son famosas desde los tiempos de Alejandro de Humboldt por la riqueza y perfecta conservación de las Amonitas . . .". Estas calidades son también atributo de los vegetales fósiles de Leiva. "Para la Paleografía del Barremiano, continúa Bürgl, la Familia más interesante es la de las *Pulchellidae*, que conecta el Barremiano de Colombia estrechamente con el mar Tethys. A base de las especies y géneros de esta Familia, Bürgl (1956), dividió el Barremiano de Colombia en 3 subpisos".

Los yacimientos fosilíferos a que se refieren estas notas, se hallan en el Valle de Leiva o inmediaciones y el conjunto del Cretáceo inferior forma allí un gran anticlinorio de relieve invertido. "En esta estructura (Acosta, 1966), afloran capas del Cretáceo desde el Valanginiano-Hauteriviano en el núcleo que pasa por Arcabuco-Sáchica-La Candelaria, hasta el Maestrichtiano que se ve en el Páramo que se extiende entre Cucaita y Tunja. Todos los depósitos están localizados en una parte bastante profunda del anticlinorio, correspondiente precisamente al Barremiano tanto en la 'Asomada' como en 'La Loma de Puntillas', contigua al Convento del Santo Ecce Homo".

Con relación a la Geología histórica local, bueno es comentar con Bürgl (1954): "En esta región el Barremiano principia con sedimentos clásticos, mientras que más al Norte, por ejemplo, en la 'Mesa de los Santos' y al oeste de Bucaramanga, observamos una sedimentación continua desde el Hauteriviano hasta el Barremiano. Posiblemente el suelo de Leiva se levantó sobre el nivel del mar y al final de un período seco y corto fueron transportadas hacia esta región las piedras redondas y calcáreas de la base del Barremiano de Leiva". En otra publicación (1961) agrega: "En el Barremiano y Aptiano, el mar del Oriente Andino cambió poco su extensión".

TAXONOMIA

Los vegetales fósiles que a continuación se describen pueden coadyuvar a la consecución de una idea más aproximada del Cretáceo en Colombia. Estas estirpes comprenden las divisiones: *Coniferophyta*, *Cycadophyta* y *Anthophyta*, y presentan lúcidos caracteres externos para ser descritos, pero las estructuras hísticas y cuticulares en especial, no han sido conservadas a causa de un proceso de calcificación, piritización y carbonización de carácter avanzado y representar en su mayoría moldes y no petrificaciones. Una investigación reposada y rigurosa acredita las siguientes novedades y referencias. Las especies pertenecen: una al Aptiano y siete al Barremiano.

CONIFEROPHYTA: ABIETINEAE

Pinostrobus caldasii Huertas sp. nov. (Fig. I).

Strobilus femineus 7 cm. longus et 6 cm. latus, ovoideus, subglobosus, bracteae 1,5 cm. longae et 1 cm. latae, apophysibus incrassatis, apice scutellato, obtuso; mammiliformibus, polygonalibus, inaequalibus, 3-6 lobulis manifestis, areolis elipsoideo-rotundatis; basis subglobosa, obovata, bracteolis minutis adpressis; pedunculus teres, brevis, excentricus, 1 cm. longus et 1 cm. latus; vertice subacuto. Semina incognita.

Typus: Colombia, Barremiano, Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, entre Villa de Leiva y Santa Sofía, Loma de Puntillas; mayo 20, 1966. C. E. Acosta 2170; Univ. Nal. Depto. de Geología, Lab. de Paleontología.

Por el hecho de que los conos de las *Abietineae* hallados en tan notable abundancia en el Cretáceo inferior, presentan un elevado número de caracteres promiscuos, es obvia la gran dificultad que ofrece el determinarlos. Además, por otra parte, no se encuentra en el caso uno solo similar o que sufra comparación. Un cotejo, no obstante, de descripciones permite deducir, regladas por el amplio margen aludido, que la determinación genérica es correcta y válida la específica por presentar caracteres disímiles a los de especies hasta el presente descritas. Si por modo de comparación relacionamos este estróbilo con los de la Flora actual representa él varias características morfológicas de *Pinus pinea*. Las hipófisis con una bien definida alineación oblicua y su relativa creciente

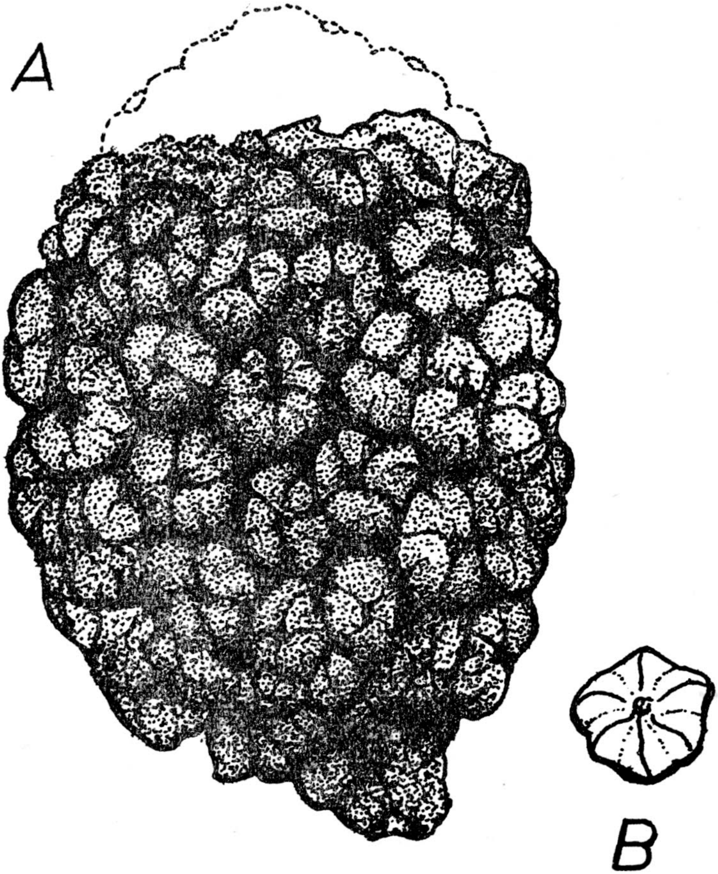


Fig. I. - *Pinostrobus caldasii* Huertas sp. nov.
A) Estróbilo femenino. B) Detalle de la bráctea. Ambos un poco aumentados.

magnitud en dirección al ápice del estróbilo, como también la forma y caracteres de las mismas, muestran claramente acentuadas homologías con esta especie viviente mediterránea.

Francisco Josepho de Caldas, Naturae studiosissimo, a suis avulso atque vulneribus confosso propter Patriae cultum, species dicata.

Pityostrobus sanctieccehomo Huertas sp. nov. (Fig. II).

Strobilus femineus 6 cm. longus et 7.5 cm. latus, subglobosus; basi concava, depressa, valde trisulcata, cicatrice petioli praesente; bracteae 2 cm. longae et. 3.5 cm. latae, amplae, rhomboidales, spirabiles, arctae depressae, crassae, lignosae, transverse striatae, apice rotundato aliquoties acuticulo, basi ampla, truncata; ad verticem arctissime imbricatae. Axis ad apicem notatus, 6 mm. latus. Semina incognita.

TYPUS: Colombia, BARREMIANO, Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, entre Villa de Leiva y Santa Sofía, Loma de Puntillas (Santo Ecce Homo), Dic. 17, 1958. Toro-Peña 2171, Univ. Nal. Depto. de Geología Lab. de Paleontología.

P. sanctieccehomo muestra general apariencia con algunas especies de *Abietites* y muy manifiestas con *Cedrostrobus*, aunque he preferido en el caso, por ciertos caracteres, describirlo como *Pityostrobus*, porque opino con Seward, es mejor en estas circunstancias acogerse a un taxon de mayor amplitud. La magnitud de las brácteas lo apartan de *Araucariostrobus*, y éstas y la forma subglobosa del cono, de todo estróbilo fósil de *Abietineae* descrito, excepto el que críticamente persuasible se le ha designado.

Prope Conventum dominicanum Sancti Ecce Homo, saeculo XVII Leivae conditum, species inventa (1).

---

(1) Correspondería aquí describir un precioso ejemplar de *Araucariostrobus* determinado por el autor, procedente también del Barremiano de Leiva, y que pertenece a la colección particular del geólogo doctor Alfonso Soto; pero no ha sido factible tenerlo de nuevo a la vista para describirlo en detalle. Se alude a él por su nexo con ulteriores estudios.

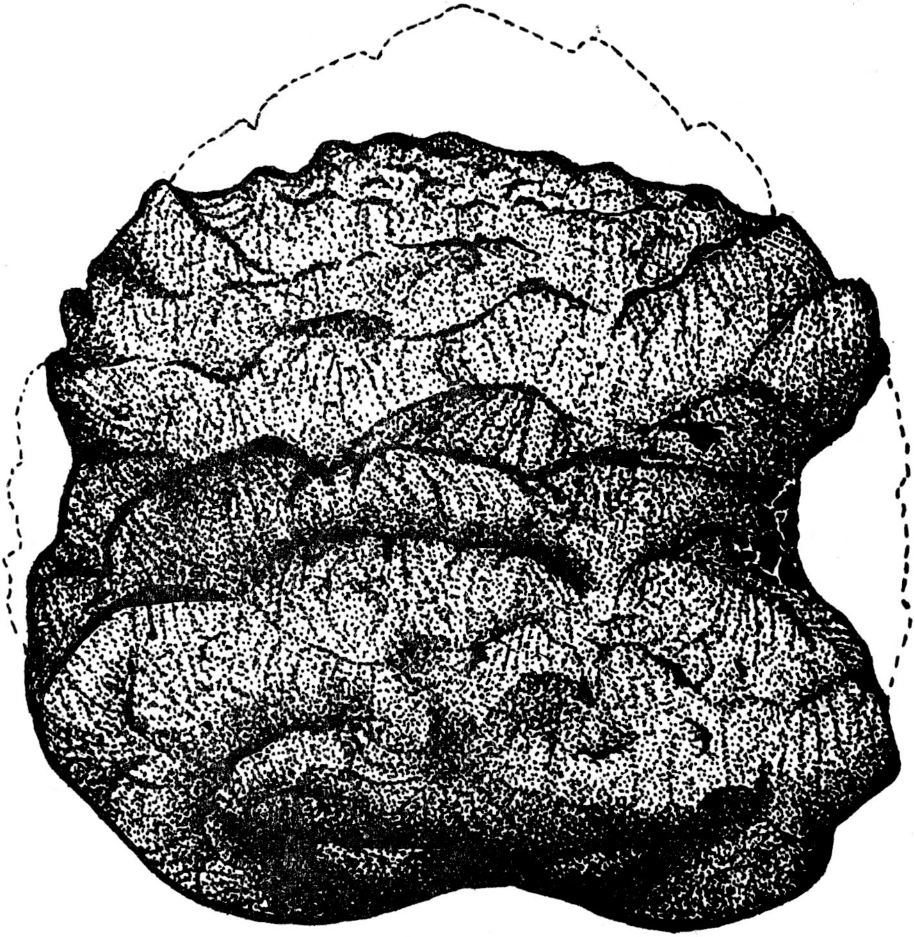


Fig. II. - *Pityostrobus sanctieccehomo* Huertas sp. nov. Estróbilo femenino notablemente aumentado.

CONIFEROPHYTA: THUIOIDAE

Thuites sutamarchensis Huertas sp. nov. (Fig. IV).

Ramulus 12 cm. longus et 1.5 cm. latus; rachis transverse elliptica, foliis angulo-obovatis, crassis, adpressis, laxe imbricatis, 8 mm. longis et 5 mm. latis; ramunculi laterales alterni sparsi, breves, robusti, 5 mm. longi, foliis imbricatis spiralibus; folia facialia, 6 in singulo ramulo, obovata, crassa, apice rotundato, 8 mm. longa, 6 mm. lata; glandula manifesta, magna, acutiuscula, leviter depressa; folia lateralia, 12 in singulo ramulo, robusta, falcato-carinulata, crassa, apice acuto, laxa, cooperta facialibus, mediam prope longitudinem. Conus seminaque incognita.

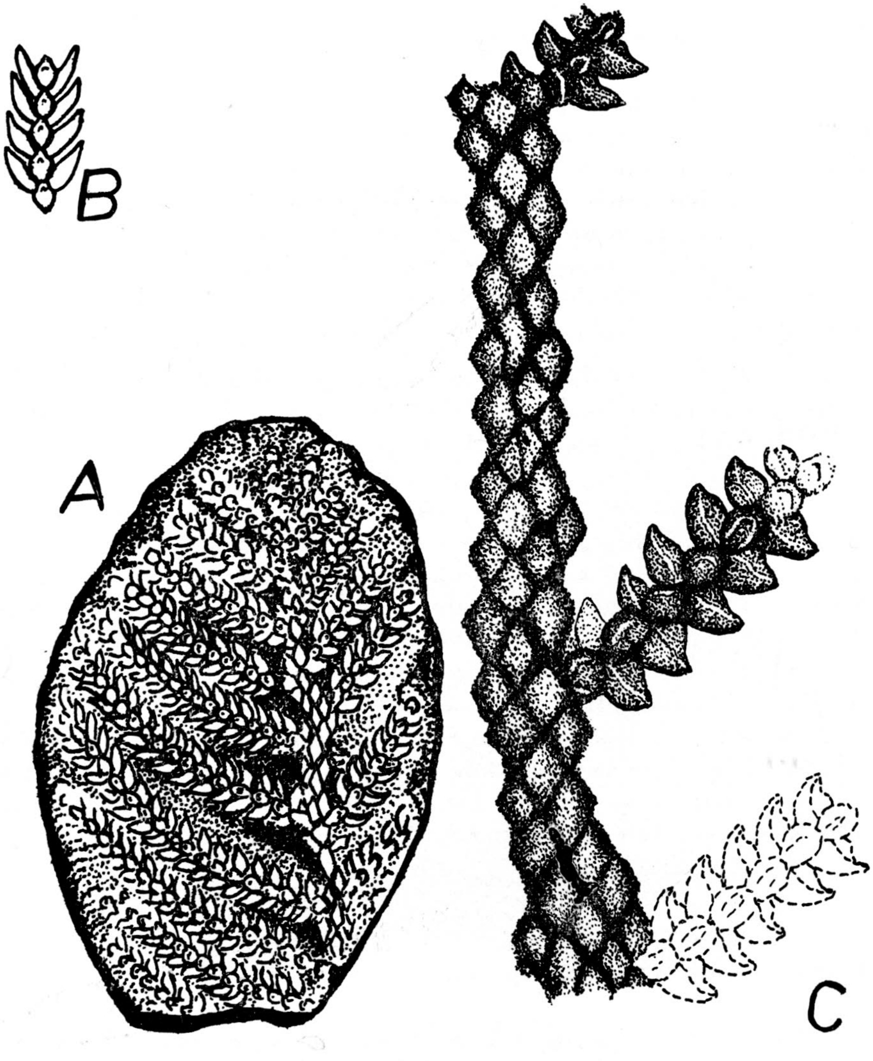
TYPUS: Colombia, BARREMIANO, Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, entre Sutamarchán y Villa de Leiva, Alto de la Asomada, Dic. 12, 1958. Huertas-Toro-Peña, 1446. Univ. Nal. Depto. de Geología. Lab. de Paleontología.

Hermoso ejemplar de esbelta figura por la perfecta conservación de sus ramillas. La robustez y caracteres que muestran los elementos estructurales hacen de esta especie un ejemplar en nada afín con los descritos del género. El ramo de mayor volumen guarda semejanza con el género *Brachyphyllum* por sus hojas imbricadas, adpresas, de consistencia crasa y forma tetragonal; pero los ramúnculos presentan una apariencia y morfología organográfica solo semejable a *Thuites* y en relación a la Flora actual, a las especies de la Subfamilia *Thuioidae*, por lo que atañe a la forma, disposición y glándulas que poseen las hojas. No se hallaron los conos, pero es posible que *Pityostrobus sanctieccehomo* Huertas, pudiera ser el estróbilo de *Thuites sutamarchensis.*

In pago Sutamarchan, prope Villam de Leiva, species collecta.

Thuites venustus Huertas sp. nov. (Fig. III).

Ramulus 8 cm. longus et 5 cm. latus; rachis plus minus teres, recta; folia obtrullata, spiralia, adpressa, laxe imbricata, 4 mm. longa, 2 mm. lata; ramunculi alterni, densi, 20-30 foliis circa 2 mm. longis et circa 2 mm. latis, utroque latere laxe ordinatis, oppositis, falcatis; 16 squamiformibus, 3 mm. longis et 1 mm. latis, obovatis, crassiusculis, duobus nervulis, prominulis, parallelis; glandula minuta, rotundata. Strobilus ignotus.



Figs. III y IV. - A) *Thuites venustus* Huertas sp. nov.
B) Detalle del mismo.
C) *Thuites sutamarchensis* Huertas sp. nov.

Typus: Colombia, Barremiano, Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, entre Sutamarchán y Villa de Leiva, Alto de la Asomada, Dic. 12, 1958. Huertas-Toro-Peña 2169. Univ. Nal. Depto. de Geología, Lab. de Paleontología.

Este ramo representa la impresión inversa del ejemplar; de él se tomó la impronta en plastilina para obtener el dibujo positivo adjunto. Ostenta los caracteres de *Thuites*, y aunque carece de estróbilo como *Th. sutamarchensis* Huertas, para obtener una determinación más segura, la conservación perfecta e inmejorable garantiza su asignación taxonómica. Difiere notoriamente de *Th. sutamarchensis* por el tamaño de las hojas, densidad numérica de las mismas, ramúnculos alternos pero densamente yuxtapuestos sobre el ramo o eje secundario y glándulas redondeadas. Estos caracteres califican la especie. La gallardía del ramo granjéase el calificativo: venustus. Se desconocen también los conos de esta especie.

CYCADOPHYTA: CYCADACEAE

Nilssonia cfr. **princeps** (Oldham & Morris) Seward. (Fig. V).

El ejemplar tiene hojas compuestas, grandes, libres, oblongas, anchas, truncadas en el ápice, 15 pinas de aproximadamente 7-9,5 cm. largas y cerca de 2 cm. anchas; las venas paralelas no bifurcadas y en toda la base unidas al raquis, un poquito curvas en el ápice. El raquis robusto con dos surcos laterales visibles y con una amplia, excéntrica, cóncava superficie de inserción; mide 17 cm. de longitud y 0.5 cm. de anchura hacia su longitud media.

Esta fronde de *Cycadophyta* representa la zona basal en la que se destaca la cicatriz aovada del pecíolo. El nervio medial del raquis robusto. Coincide con *N. princeps* en llevar "anchas, oblongas pinas distalmente truncadas, con venas paralelas", *pero en ningún caso dicótomas*, distintamente basinervadas. "La pina en su ápice distal es truncada y su margen inferior fuertemente curvípeto", pero sus segmentos *no son redondeados en la base*. Una pina muy patente ocupa una posición basal casi sobre la inserción del raquis. Los demás caracteres son entre estas estirpes más o menos comunes, y por ello, de momento, es medida prudencial no crear para la descrita un *status novus*.

Ejemplar: Colombia, Barremiano, Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, entre Sutamarchán y Villa de Leiva, Alto de la Asomada. Sept. 10, 1958. Huertas 1445. Univ. Nal. Depto. de Geología. Lab. de Paleontología.

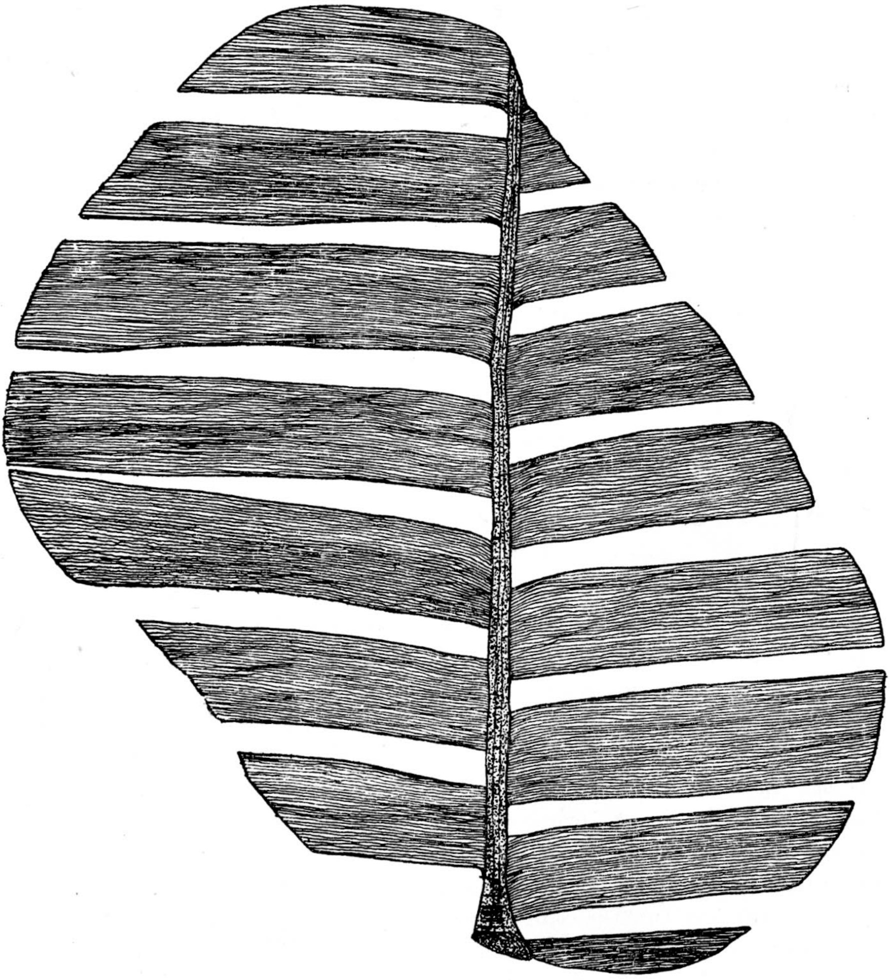


Fig. V. *Nilssonia* cfr. *princeps* (Oldham & Morris) Seward.
Dibujo un poco reducido.

Podozamistes cfr. **lanceolatus** (Lindley & Hutton). Fr. Braun.

(Fig. VII).

Hoja coriácea, oblongo-lanceolada, con ápice acuminado, margen crasiúsculo y base *sensim sine sensu* angosta, crasa; con una manifiesta cóncava y corta inserción peciolar; con más o menos 16 vénulas paralelas separadas entre sí por 1-1.5 mm., retículo algo prominente; 9.5 cm. de longitud y 1.5 cm. de anchura.

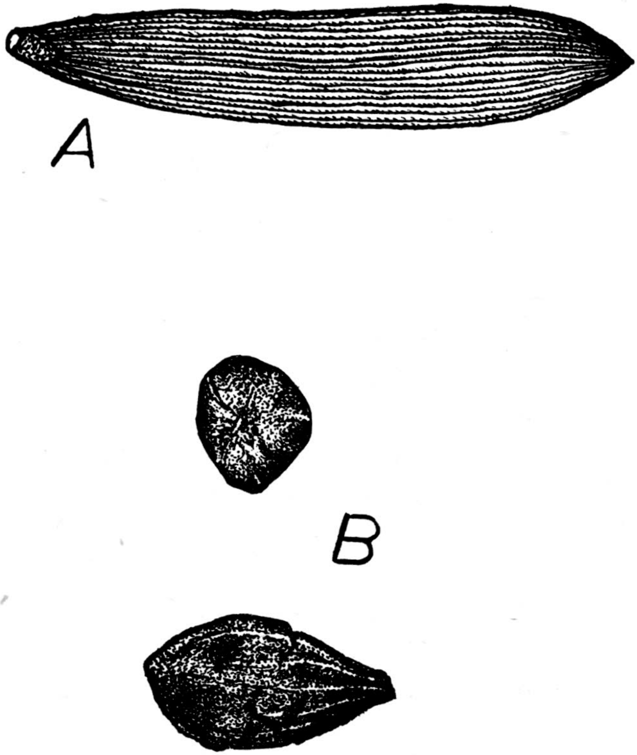
EJEMPLAR: Colombia, BARREMIANO, Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, entre Villa de Leiva y Sutamarchán, Alto de la Asomada. Mayo 28, 1966. Lleras-Huertas 2172. Univ. Nal. Depto. de Geología. Lab. de Paleontología.

El género tuvo una muy amplia dispersión en el Jurásico, pero alcanzó a vivir también en el Cretáceo. El no hallarse unida esta hoja a tallo alguno y principalmente la falta de fructificación correspondiente, crían una máxima dificultad taxonómica. La similitud de esta muestra con los dibujos y descripciones de *P. lanceolatus,* que tuvo una dispersión mundial en los yacimientos fosilíferos, permiten reconocerla como tal, en espera de nuevos hallazgos que puedan dilucidar el problema. En quiosco perteneciente a la rectoría parroquial de Sutamarchán, adornado en sus paredes con fósiles implantados sobre cemento, hay una muestra que corresponde exactamente al ejemplar descrito, salvo el mayor tamaño.

ANTHOPHYTA: MORACEAE

Ficus cfr. **ceratops** Knowlton. (Fig. VIII).

El ejemplar procede del Santo Ecce Homo y externamente es muy semejante a algunas muestras del Typus. Mide 3 cm. de longitud y 2.8 cm. de diámetro en la zona medial. Presenta en el ápice obtuso un vestigio de la abertura apical de un sicono de *Ficus* y en la base atenuada son patentes las estrías longitudinales. Es manifiesta en el fósil una notable compresión vertical. No se conservó la estructura hística ni cuticular y representa un molde. *F. ceratops* proviene de Hell Creek Formation del Cretáceo Superior (Brown, 1939), y el ejemplar en estudio procede del Cretáceo Inferior (Barremiano) de Villa de Leiva.



Figs. VII y VIII. A) *Podozamites* cfr. *lanceolatus* (Lindley & Hutton) Fr. Braun. Tamaño natural. B) *Ficus* cfr. *ceratops Knowlton*. Tamaño natural.

EJEMPLAR: Colombia, BARREMIANO, Depto. de Boyacá, Cordillera Oriental, Villa de Leiva, Santo Ecce Homo. Dic. 18, 1958. Toro-Peña 734. Univ. Nal. Depto. de Geología. Lab. de Paleontología.

ANTHOPHYTA: STERCULIACEAE, SAPOTACEAE

Sterculiocarpus etayoi Huertas sp. nov. (Fig. VI).

Coccus magnus 7.5 cm. longus et 4 cm. latus, elipticus, apices versus carinatus, 11 sulcatus, zona media distali duarum valvarum convexa, sinuosa, 4.5 cm. diametro; valvae zonam versus ventralem inaequilaterales; maior 4 cm., minor 3.5 cm. longae; margine valvarum septicidali; apices cornuiformes, fere fusiformes; sulci heterogenei, zona distali valde patentes, magisque uniformes. Semina ignota.

TYPUS: Colombia, APTIANO, Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, Villa de Leiva, Loma La Cabrera. Mayo 15, 1965. Etayo SV.27. Servicio Geológico Nal. Depto. de Estratigrafía.

Coco correspondiente a una cápsula posiblemente tetracoca de gran tamaño. La estructura interna no se ha conservado. En sentido longitudinal son visibles 11 pseudocostillas, algunas no bien definidas, de diversa longitud y anchura, sin guardar perfecta uniformidad ni distribución. La forma elíptica u ovado-depresa con una cara distal cóncava y 2 lateral-ventrales rectas y desiguales, sugiere la posibilidad de haber formado parte integrante de una cápsula de gran magnitud (tetracoca), similar entre las estirpes vivientes tropicales de las Familias *Sterculiaceae*, *Sapotaceae* y otras afines.

Berry (1916), creó el género *Sterculiocarpus* para dos especies de cápsulas del Eoceno de América del Norte: *S. eocenicus* y *S. sezanneloides*. Los cocos de *S. eocenicus* guardan una apariencia general con los de *S. etayoi;* pero la forma ancha y redondeada de los ápices, ancha y resaltada carina dorsal, el estar provista de pseudocostillas como también ser más o menos fusiforme, alejan toda próxima afinidad, pero ambas a dos representan bien el género establecido por Berry y cuya amplitud acredita su determinación sistemática.

Muy gentilmente el doctor Fernando Etayo Serna (1966), quien estudia actualmente la estratigrafía del Cretáceo de Colombia y en particular la de Villa de Leiva, se sirvió en comunicación personal informarme que en nódulos próximos hallados en este mismo nivel se encontró la siguiente Fauna aptiana: *Neodeshayesites stutzeri* (Riedel); *Colombiceras roseanum* (Karsten); *Gargasiceras acutecosta* (Riedel).

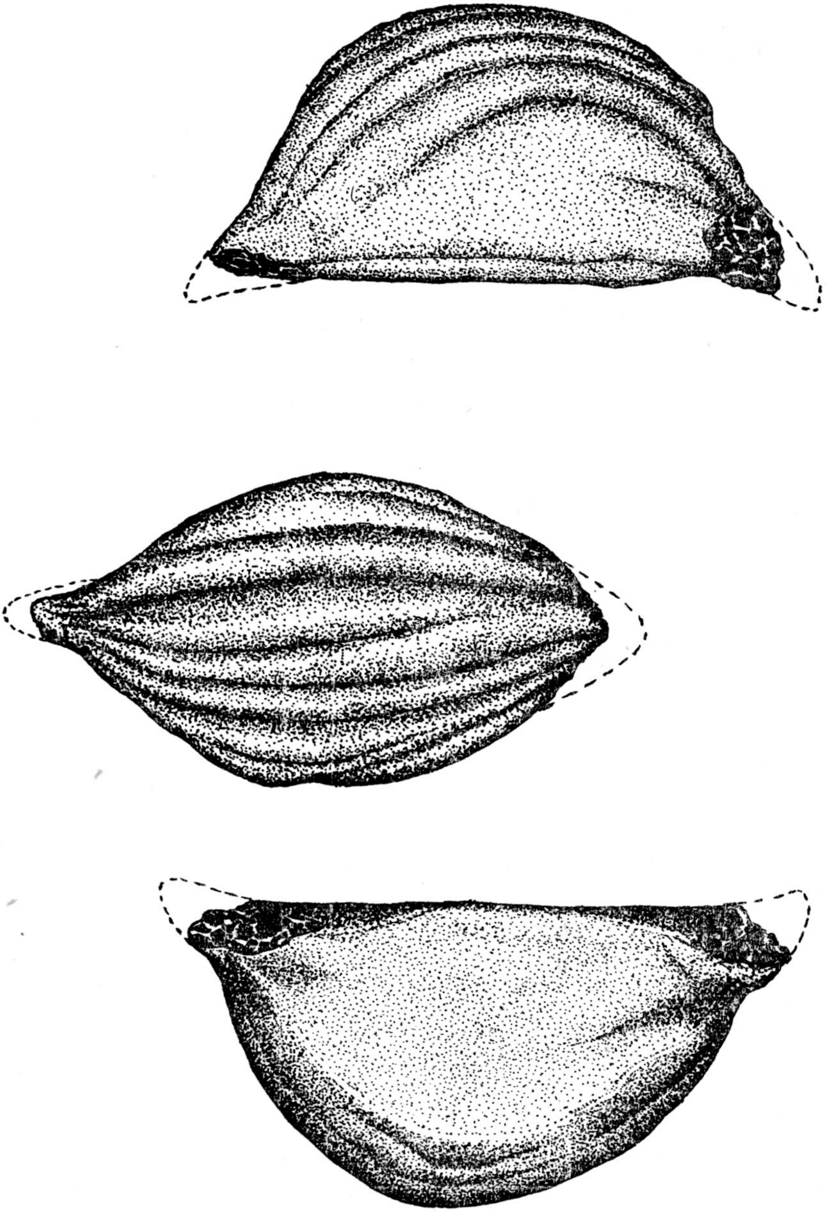


Fig. VI. - *Sterculiocarpus etayoi* Huertas sp. nov.
Tamaño natural.

CONCLUSIONES

1. Los vegetales descritos son entidades de gran valor científico desde un aspecto exclusivamente paleobotánico.

2. Por primera vez en Colombia se señala la existencia pretérita de los géneros: *Pinostrobus, Pityostrobus, Araucariostrobus* y *Thuites,* de las CONIFEROPHYTA, y se comprueba su nivel geológico en el Cretáceo inferior (Barremiano). Tal testimonio de los estratos acusa un avance interesantísimo de distribución muy septentrional en Suramérica, pues es conocido que los registros de géneros vegetales fósiles de esta División tuvieron una amplísima dispersión y las Floras presentaban entonces una gran uniformidad en ambos Hemisferios. Con estos hallazgos se precisa ahora una idea más amplia de existencia en Colombia y de su dispersión. En Brasil, Argentina y Chile se ha hallado en estado fósil: conos, semillas, rámulos, maderas, pertenecientes a géneros bien extraños, que fueron parte, al parecer, de grandes asociaciones de *Coniferophyta.* En estos países los representantes vivientes de esta División son ostensibles reliquias de aquella extensa y exuberante Flora del Cretáceo de Suramérica En Colombia, con excepción hecha de las *Podocarpaceae,* las *Coniferophyta* no existen como vegetación autóctona.

3. Por otra parte, los géneros *Podozamites, Nilssonia* y *Sterculiocarpus* son nuevos para Colombia.

4. Finalmente, por lo que atañe a la asociación de animales exclusivamente marinos (Cefalópodos) con plantas manifiestamente continentales, es de todo punto necesario concluír que todas estas plantas (conos, semillas, rámulos, maderas), fueron arrastradas desde la parte continental, quizá no muy remota, por corrientes fluviales y depositadas en mancomún con ellos. Berry (1918) comentó acerca de esta asociación en Suramérica. Tanto los vegetales como los amonitas de las localidades típicas o circundantes, guardan un tipo uniforme de fosilización.

Los dibujos de los fósiles descritos fueron ejecutados por la señorita Stella Mayuza con gran fidelidad y arte.

FUENTES BIBLIOGRAFICAS

ACOSTA LUIS E.

1966 Informe inédito sobre la Estratigrafía de Villa de Leiva (Boyacá), Colombia.

ANDREWS H. N.

1961 Studies in Paleobotany. John Willey & Sons, Inc. USA.

BERRY E. W.

1916 Lower eocene floras of southeastern North America. Profes. Paper 91, p. 287. 288, pl. 74, lm. 1-2-3. Washington.

1918 The age of certain plant-bearing beds and associated marine formations in South America. Geol. Soc. America. Bul., Vol. 29, p. 637-648. 1 fig.

1924 A fossil *Celtis* from Colombia. Torreya. Vol. 24, p. 44-46, 2 figs. USA.

1924 New Tertic species of *Anacardium* and *Vantanea* from Colombia. Pan-Amer. Geologist. Vol. 42, pág. 259-262, pl. 18.

1924 American Tertiary terrestrial plants and their interdigitation with marine deposits. Geol. Soc. Am. Bul. Vol. 35, pág. 767-784. 2 figs.

1924 Fossil fruits from the eastern Andes of Colombia. Torrey Bot. Club. Bull. Vol. 51, p. 61-67. 25 figs.

1925 A banana in the Tertiary of Colombia. Amer. Journ. Sc. 5th. ser. Vol. 10, p. 530-537. 2 figs.

1925 A species of Musa in the Tertiary of South America. Nat. Acad. Proc. Vol. 11, p. 298-299.

1929 Tertiary fossil plants from Colombia, South America. U.S. Nat. Mus. Proc. Vol. 75. Art. 24, p. 1-12. 5 pls.

1937 On the presence of the ferns *Weichselia* in Colombia, South Amer. Washington Acad. Sc. Journ. Vol. 27, p. 458-461.

1945 Late Tertiary fossil plants from eastern Colombia. Johns Hop. Univ. Stud. in Geol. Nº 14, p. 171-186, pls. 16, 17.

BROWN W. R.

1939 Fossil Plants from the Colgate Member of the Fox Hills Sandstone and adjacent strata. Profess. paper. 189. I., p. 248, lam. 61, figs. 1-14.

BÜRGL H.

1954 El Cretáceo inferior en los alrededores de Villa de Leiva. Boyacá. Bol. Geol. Vol. II, 1 pp. 1-21, pl. 4. Bogotá.

1959 Catálogo de las Amonitas de Colombia. I. Bol. Geol. Vol. 4, Nº 1, pp. 1-119, pl. 28. Bogotá.

1961 Historia geológica de Colombia. Rev. Acad. Col. Cien. Exact. Fis. Nat. Vol 11, Nº 43, pp. 158-162. Bogotá.

DARRAH, W. C.

1941 Notas sobre la historia de la Paleobotánica suramericana. Lilloa, Rev. Bot. Tomo VI, entrega seg., pp. 213-239. Lam. 3. Fig. 9. Tucumán. Argentina.

ENGELHARDT, H.

1895 Ueber neue Tertiaerpflanzen Süd-Amerikas. Abh. Senck. Naturf. Gessel., V. 19, pp. 24-41. Frankfurt.

ETAYO F.

1966 Informe personal sobre Estratigrafía de Villa de Leiva y su Fauna. Inédito.

GERTH, H. & KRÄUSEL R.

1931 Beitrage zur Kenntnis des Carbons in Südamerica. N. Jahrb. f. Miner, etc. Beilageband 65, pp. 521-543. Stuttgart.

HUERTAS G. & VAN DER HAMMEN.

1953 Un posible banano *(Musa)* fósil del Cretáceo de Colombia. Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat. Vol. IX. Nos. 33-34, pp. 115-118, 1 pl. Bogotá.

HUERTAS G.

1960 De la Flora fósil de la Sabana. Bol. Geo. Nº 5, pp. 54-57. Lam. 3. Univ. Indus. de Santander. Bucaramanga.

LANGENHEIM, J. H.

1959 Preliminary notes on Plant Fossils from Late Paleozoic and Early Mesozoic Rocks in the Cordillera Oriental of Colombia. Bol. Geo. Nº 3, pp. 51-53. Bucaramanga.

1960 Late Paleozoic and Early Mesozoic Plant Fossils from the Cordillera Oriental of Colombia and Correlation of the Girón Formation. Bol. Geo. Vol. VIII, Nos. 1-3, pp. 59-132. 36 figs. Bogotá.

LIPPS TH.

1934 Acerca de la Flora subcretácea de Colombia. Est. Geol. Paleon. Cord. Or. Col. Minis. Indus. Depto. Min. y Petr. Part. III, pp. 137-144. Ls. 26-27 Bogotá.

REID, E. M.

1933 Note on same fossil fruits of Tertiary age from Colombia, South America. Rev. Geog. Phys. et Geol. Dynam. 6 (3), p. 210-212. Pl. 14 USA.

SCHONDFELD & KRÄUSEL EX GROSSE E.

1926 En "Estudio geológico del Terciario Carbonífero de Antioquia". Pref. p. 6. Berlín.

SEWARD, A. C.

1959 Plant life through the ages. Chapter XV. New York.

1963 Fossil Plants. Vol. IV. Reimpr. England.